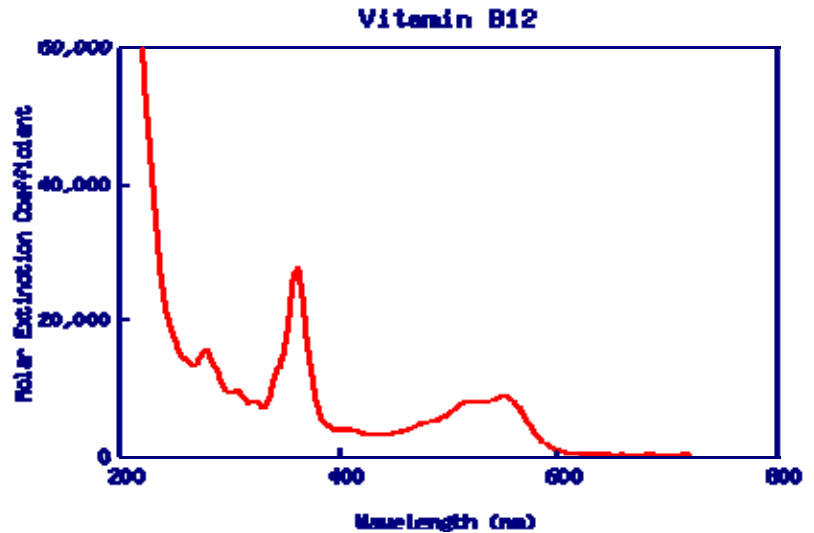
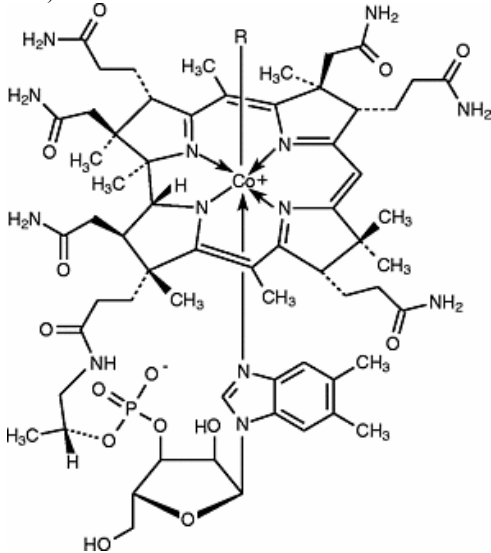


Matura Schwerpunktfach Chemie, 4N, Teil 1, 2006 Name.....
 (Erlaubt: PSE, Rechner, Unterlagen: Zwei A4-Seiten handgeschrieben; **Nicht erlaubt:** mit Bleistift schreiben) **Antworten immer begründen!!**

Cobalt

Bedeutung besitzt Cobalt als essenzielles Spurenelement; es ist Zentralatom im links als Konstitutionsformel abgebildeten **Vitamin B12** ($M = 1355,38 \text{ g/mol}$), das hauptsächlich zur Bildung der roten Blutkörperchen benötigt wird. (Spektrum: Absorptionsspektrum von Vitamin B12)



Vitamin B₁₂-Gehalt in Lebensmitteln

| Nahrungsmittel | Vitamin B12-Gehalt [$\mu\text{g}/100 \text{ g}$] |
|--------------------|--|
| Kuhmilch | 0,1–0,6 |
| Käse | 0,2–3,0 |
| Eier | 0,4–1,25 |
| Rindfleisch | 2–3 |
| Nieren (Rind) | 30 |
| Leber (Rind) | 60 |
| Hering | 14 |
| Kabeljau | 0,5–0,8 |
| grünes Blattgemüse | 0,01 |

Bei Unterversorgung von **Vitamin B12** kommt es beim Menschen zur perniziösen Anämie (böartige Blutarmut). Cobalt wird vor allem als Cobalamin-Protein-Komplex durch einen aktiven Mechanismus (bis maximal 1,5–2 μg Vitamin B12/Mahlzeit) resorbiert. Cobaltsalze werden aus dem Magen-Darm-Trakt gut resorbiert. Cobalt wird hauptsächlich in der Niere, Vitamin B12 in der Leber gespeichert. Die Ausscheidung erfolgt zu ganz geringen Teilen (ca. 0,1 $\mu\text{g}/\text{Tag}$) unverändert mit Urin, Faeces und Schweiß. Überschüssiges Cobalt wird über die Niere ausgeschieden.


Wiederkäuer benötigen Cobalt, damit Vitamin B12 durch Bakterien im Pansen synthetisiert werden kann. In Regionen mit Cobalt-armen Böden können deshalb Mangelkrankheiten (Hinschkrankheit, Bush Sickness) auftreten, die sich durch geringe Cobalt-Gabe in Form von Cobalt(II)-Salzen vermeiden lassen.

Gehalt, Bedarf, Versorgung: Der einigermaßen konstante Gesamtkörperbestand eines Erwachsenen beträgt etwa 1 mg Cobalt beziehungsweise 2–5 mg Vitamin B12. Die Cobalt-Aufnahme liegt bei 10 μg pro Tag. Der tägliche Bedarf an Vitamin B12 liegt bei 2 μg , für Jugendliche und Erwachsene wird eine Aufnahme von 3 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ empfohlen. Da sich ein Vitamin B12-Mangel nicht durch Zufuhr von einfachen Cobaltverbindungen beheben lässt, ist es weder möglich noch notwendig einen Schätzwert für die angemessene Zufuhr anzugeben.

Cobalt besitzt bei oraler Aufnahme für den Menschen eine relativ geringe Giftigkeit. Erst bei chronischen Dosierungen von 25–30 mg pro Tag tritt eine toxische Wirkung auf, die zu Hauterkrankungen und Lungenerkrankungen, Magenbeschwerden, Leberschäden, Herzschäden und Nierenschäden führt. Übermäßige orale Zufuhr führt zu Polycythämie (starke Vermehrung der Erythrozytenzahl im peripheren Blut), des Weiteren treten Übelkeit, Durchfall und Hitzegefühl auf. Chronische Einwirkung von Cobaltsalzen führt zur Kropfbildung. Mitte der 60er Jahre wurde in Kanada, USA und Belgien bei der Bierherstellung Cobaltsulfat zur Schaumstabilisierung zugesetzt. Bei starken Biertrinkern kam es zu Todesfällen durch Herzmuskelschädigung. Cobalt-haltige Gegenstände, z.B. Brillengestelle und Armbanduhren, können zu allergischen Reaktionen führen.

Cobalt und seine bioverfügbaren Verbindungen (in Form atembare Staub/Aerosole) sind nach der MAK-Werte-Liste (SUVA 2005) als krebserzeugend, mutagen und reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) eingestuft. Der MAK-Wert in der Cobalt-verarbeitenden Industrie beträgt 0,1 mg/m^3 , sonst 0,01 mg/m^3 . Die LD50 (Ratte oral) beträgt 6170 mg/kg .

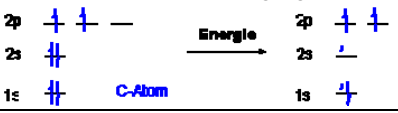
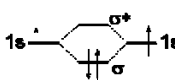



| | | |
|----|---|---|
| 1. | Zeichnen sie ROT alle Bereiche in der obigen Konfigurationsformel ein, die planar sind. | 1 |
| 2. | Welche Farbe hat Vitamin B12? Erklären warum. Absorbiert Grün → Rot | 1 |
| 3. | Welche funktionellen Gruppen enthält Vitamin B12? (nur richtige ankreuzen) (alle 10 richtig: 2 Punkte, 9,8 richtig: 1 Punkt) Aldehyd <input type="checkbox"/> Alkohol <input type="checkbox"/> Amin <input type="checkbox"/> Amid <input type="checkbox"/> Aromat <input type="checkbox"/> Carbonsäure <input type="checkbox"/> Ester <input type="checkbox"/> Ether <input type="checkbox"/> Keton <input type="checkbox"/> Peroxid (Ester bei der Phosphorsäure) <input type="checkbox"/> | 2 |

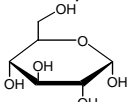
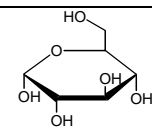
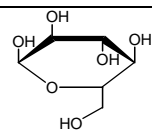
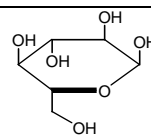
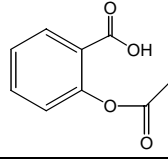
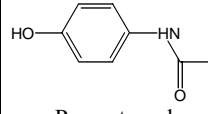
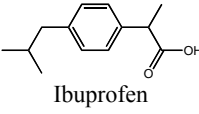
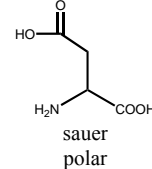
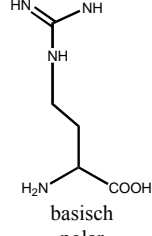
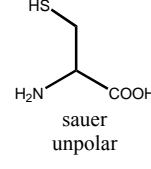
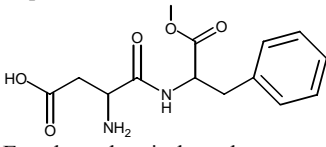
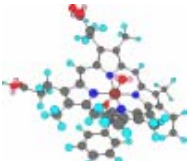
| | | |
|----|---|-------------|
| 4. | <p>Ist es einfach Vitamin B12 synthetisch herzustellen? Begründen Sie.</p> <p>Nein Sehr komplexes Molekül Viele chirale Zentren</p> | 1 |
| 5. | <p>Zeichnen Sie die log-Dosis-Effekt-Kurven für Vitamin B12 und andere Cobalt-Verbindungen (Person mit 60 kg Körpergewicht). Interpretieren Sie die Grafiken.</p> <p>Notwendig: 0.16 µg/kg/d, chronisch toxisch: 0.417 – 0.5 mg/kg/d Akut toxisch: 6170 mg/kg</p>  <p>Grafik korrekt mit Achsenbeschriftung und Einteilungen Sehr grosse Anwendungsbreite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sowohl bei chronischer Zufuhr, • als auch bei akuter Zufuhr • Therapeutische Breite /LD50/ED50) ist sehr gross!! <p>Die krebserzeugenden und die keimzellmutagenen Wirkungen sind hier nicht berücksichtigt, dort gilt der lineare Zusammenhang.</p> | 3 |
| 6. | <p>Wie lange reicht der Vorrat an körpereigenem Vitamin B12 ohne weitere Zufuhr bei Erwachsenen?</p> <p>2000 – 5000 µg Vitamin B12 Vorrat, 3 µg Vitamin B12 notwendige Zufuhr → 667 – 1667 Tage → 1.8 – 4.5 Jahre</p> <p>Annahme: Es wird so viel ausgeschieden, wie permanent aufgenommen werden muss. Ausscheidung 0.1 µg pro Tag über Schweiß, Faces, Urin ist unwesentlich, sonst müsste man nicht 2-3 µg pro Tag zuführen. Die Ausscheidung erfolgt hauptsächlich über die Niere, und da ist keine Angabe vorhanden.</p> | 1 |
| 7. | <p>Wie gross ist ungefähr die Halbwertszeit von Cobalt im menschlichen Körper in Tagen? Welche Formel verwenden Sie?</p> <p>Ausscheidung 0.1 µg pro Tag über Schweiß, Faces, Urin ist unwesentlich!</p> <p>Berechnung. Der Gesamtkörperbestand eines Erwachsenen beträgt etwa 1 mg Cobalt. Die Cobalt-Aufnahme liegt bei 10 µg pro Tag.</p> <p>Allgemeiner Ansatz für konstante Aufnahme und Ausscheidung 1. Ordnung: Reaktionsgeschwindigkeit $v = \text{Aufnahme} - \text{Ausscheidung}$ $v = k_1 - k_2 \cdot c$</p> <p>Der Sättigungswert wird im Gleichgewichtszustand erreicht. Hier ist die Geschwindigkeit $v = 0$, somit $c = c_{\text{sätt}}$. Daraus folgt: $c_{\text{sätt}} = k_1/k_2 \rightarrow k_2 = k_1/c_{\text{sätt}}$ Für den konkreten Fall von Cobalt gilt: $k_1 = 0.01 \text{ mg/d}$ (genauer $10 - 0.1 = 9.9 \text{ µg/d}$) $c_{\text{sätt}} = 1 \text{ mg}$ $k_2 = \ln(2)/t_{1/2} \rightarrow t_{1/2} = \ln(2)/k_2 = \ln(2) \cdot c_{\text{sätt}}/k_1 = 0.63 \cdot 1/0.01 = 63 \text{ d}$</p> <p>Interpretieren sie das Resultat. Ca. 2 Monate sind sehr lang, was heisst, dass die Zufuhr nicht in kurzen Abständen erfolgen muss.</p> | 1 2 1 |

| | | |
|-----|---|-------------|
| 8. | <p>Zeichnen Sie ein Simulationsdiagramm für die Resorption in den Verdauungstrakt und die Elimination aus dem Blut von Vitamin B12 (nur das Schema, nicht das Zeitdiagramm). → Aufnahme → Resorption → Speicherung → Ausscheidung</p> | 1 |
| 9. | <p>Wie kann man begründen, dass Cobaltverbindungen carcinogen und keimzellmutagen, aber Cobalt im Vitamin B12 für uns notwendig sind?</p> <p>Allein die Dosis macht, dass etwas ein Gift ist → B12 nur in kleinsten Mengen.. Spezielle Bindungen von Co in B12 Stäube haben grosse Oberflächen Wir haben Mechanismen, die mit kleinen Mengen von Krebs erzeugenden und keimzellmutagenen Stoffen fertig werden.</p> | 2 |
| 10. | <p>Wie gross ist etwa die Dosis pro Woche an einem Arbeitsplatz der nicht Cobalt-verarbeitenden Industrie, bei welchem der MAK-Wert permanent erreicht ist? Interpretieren sie das Resultat. Annahme: Atemrate 1000 – 2000 Liter/Stunde (körperliche Arbeit)</p> <p>$D = konst * t * k * C$ D : Dosis (kg) t : Expositionszeit (s) k : Atemrate (m^3/s) c : Konzentration (kg/m^3) konst.: Konstante, welche ein Mass für die Resorption ist (konst. = 1 → alles)</p> <p>$D = 1 * 40 * 1 * 0.1 = 4 - 8 \text{ mg } (h * m^3 / h * mg / m^3)$ (k = 1 - 2 m^3/h)</p> <p>Ist die Dosis pro Woche an einem Arbeitsplatz der nicht Cobalt-verarbeitenden Industrie, bei welchem der MAK-Wert permanent erreicht ist gefährlich? Begründen!</p> <p>Das ist weniger als die toxische Dosis von 25 – 30 mg/d → 125 – 150 mg/Woche aber nur um einen kleinen Faktor.</p> <p>Aber: Nur ein Teil der eingeatmeten Stäube werden auch resorbiert, d.h. in Realität ist konst. << 1.</p> <p>Wie gross schätzen Sie den MIK-Wert für Cobalt? Wie abgeschätzt? Formel kurz begründen.</p> <p>$MIK \approx MAK/20 = 0.5/20 \text{ mg}/m^3 = 0.025 \text{ mg}/m^3$ $20 \approx 168/40 * 5$; 168 Stunden pro Woche Daueraufenthalt, 40 Stunden pro Woche am Arbeitsplatz; 5 ist dabei der Sicherheitsfaktor</p> | 2 1 1 |

Matura Schwerpunktfach Chemie, 4N, Teil 2, 2006 Name.....
 (Erlaubt: PSE, Rechner, Unterlagen: Zwei A4-Seiten handgeschrieben; **Nicht erlaubt:** mit Bleistift schreiben) **Antworten immer begründen!!**

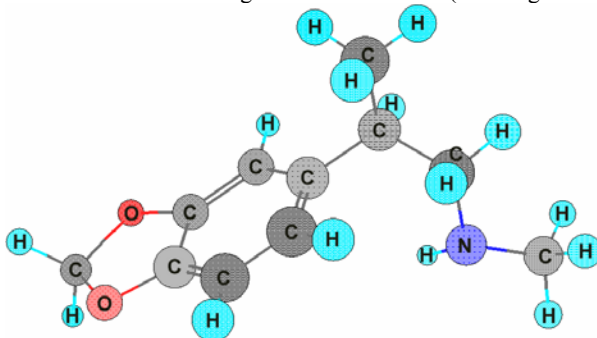
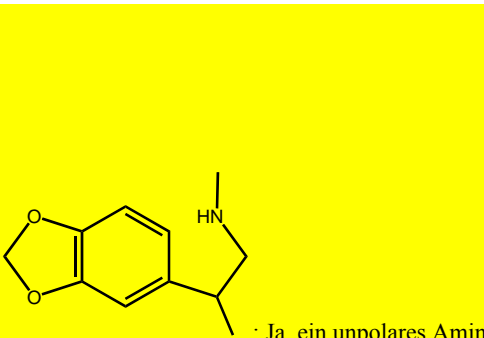
Zutreffende Antworten im Antwortfeld rechts aussen deutlich und eindeutig ankreuzen!! ☒, keine Zusatzbemerkungen
 Jede vollständig richtig gelöste Aufgabe gibt 1 Punkt. Alle quantitativen Werte sind mindestens $\pm 5\%$ genau.

| | | | | | | | |
|-----|--|---|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. | Wie nennt man diesen Vorgang:  | Promovierung | Hybridisierung | Bindung | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | Im welches Atom oder Molekül handelt es sich bei:  | Helium, He ₂ | Wasserstoff, H | Wasserstoff, H ₂ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. | Mit der IR-Spektroskopie sieht man die | Schwingungen der Atome in Molekülen | magnetischen Dipole der Moleküle | Farben von Molekülen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | Was sieht man bei einer CT-Aufnahme | Dichteunterschiede von Gewebe | Den Spin der Wasserstoffatome | Orte mit radioaktiven Substanzen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | Mit der Massenspektrometrie kann man | Die Molmasse bestimmen | Die Dichte einer Substanz bestimmen | Alle Atome einer Substanz erkennen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | PET-Aufnahmen geben Auskunft über | Die Aktivität von bestimmten Organen | Die Protonendichte eines Gewebes | Den Stoffwechsel von bestimmten Teilen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7. |  C Dieses Symbol | könnte auf einer Flasche mit Speiseöl sein | könnte bei konzentrierten Säuren auftreten | sagt aus dass die Substanz brennbar ist | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. |  T+  O Diese Symbole bedeuten zusammen: | leichtentzündliche Flüssigkeit | sehr giftiger leichtentzündlicher Festkörper | brandfördernde sehr giftige Substanz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 9. | In 1 Milligramm Kochsalz hat es M: 58 g/mol $\rightarrow 1.038 \cdot 10^{19}$ | mehr Atome, als Menschen auf der Erde | gleichviel Atome, wie in 1 mg Wasser | mehr als 10^{20} Atome | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. | $K_4[Fe(CN)_6] + FeCl_3 \rightarrow Fe[Fe(CN)_6] + 4KCl$; Diese Gleichung ist | ausgeglichen | nicht ausgeglichen | richtig | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. | Man findet eine grosse Elektronegativität | bei vielen Aussen-Elektronen | bei wenig Aussen-Elektronen | bei Metallen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. | Bei welcher Reaktion handelt es sich um eine Säure-Basen-Reaktion? | $K_2SiF_6 + 4 K \rightarrow Si + 6 KF$ | $Bi_2S_3 + HNO_3 \rightarrow Bi(NO_3)_3 + S + NO + H_2O$ | $C_2H_6OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. | Ein Enzym als Katalysator | nimmt immer an der Reaktion teil | ist am Schluss der Reaktion unverändert | wird bei der Reaktion aufgebraucht | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. | Gefahrenklassierung: ätzend: Hautzerstörung innerhalb von 4 Stunden Einwirkungszeit. stark ätzend: Hautzerstörung innerhalb von 3 Minuten Einwirkungszeit. reizend: Innerhalb maximal 4 Stunden Einwirkungsdauer wird eine Entzündung hervorgerufen, die mindestens 24 Stunden anhält. | die Gefahrenklassierung ist auch durch die Reaktionsgeschwindigkeit bestimmt. | die Gefahrenklassierung ist auch bestimmt durch die Reaktivität der Stoffe. | die Gefahrenklassierung hat nichts mit chemischen Eigenschaften zu tun. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. | MAK - Wert von 1,1,1- Trichlorethan beträgt 200 ppm | Der MIK-Wert dieser Substanz ist folgedessen ungefähr 50 ppm | Der Wert gilt bei einer Belastung während 168 Std. pro Woche | Der MIK-Wert dieser Substanz ist folgedessen ungefähr 10 ppm | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 16. | Im Blut sind Kohlensäure und Natriumhydrogencarbonat die wesentlichsten Bestandteile des Puffers. Was ist richtig? | Bei Hyperventilation wird das Verhältnis dieser Konzentrationen verändert | Je grösser die körperliche Leistung, desto tiefer wird der pH- Wert des Blutes | Im Blut hat es kein Hydrogencarbonat | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. | In der Niere bilden HPO_4^{2-} und $H_2PO_4^-$ zusammen einen Puffer, der den pH-Wert des Urins bestimmt. Was gilt? | Diese Aussage ist falsch | das Verhältnis der Konzentrationen bestimmt den pH-Wert | die Summe der Konzentrationen bestimmt den pH-Wert | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 18. Das ist β -D-Glucose:  Welche Moleküle sind auch β -D-Glucose? |  |  |  | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. Welches dieser Schmerzmittel ist chiral? |  Acetylsalicylsäure |  Paracetamol |  Ibuprofen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 20. Beim elektrolytischen Versilbern einer Münze ist die Menge des abgeschiedenen Silbers abhängig von | der Stromstärke | von der Konzentration der Silberlösung | von der Elektrolysezeit | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 21. Eine Synapse kann | Neurotransmitter mit einem Diffusionsprozess übertragen | elektrische Signale mit Elektronen weiterleiten | Vitamine (vita = Leben) übertragen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22. Die Nernstsche Gleichung macht einen Zusammenhang zwischen | elektrischer Spannung und Puffern | Osmose und elektrischer Spannung | Chemischem Gleichgewicht und Elektrochemie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 23. Welche Seitenketten der folgenden Aminosäuren sind falsch klassiert: |  sauer polar |  basisch polar |  sauer unpolar | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 24. Welches sind Bindungen, welche für den Aufbau aus den kleinen Bausteinen der entsprechenden Substanzklasse verantwortlich sind? | Amidbindungen für Polypeptide | Ester für Polypeptide | Ester für Polysaccharide (Stärke) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25. Welche Aussagen sind falsch? Die Sekundärstruktur von Proteinen | ist durch die Primärstruktur bestimmt | bestimmt die Tertiärstruktur der Proteine | ist eine Form der räumlichen Anordnung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26. Welche Eigenschaften treffen für Enzyme zu? | sie sind Katalysatoren | sie sind Teile in Regelsystemen | sie sind Proteine | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 27. Das ist der künstliche Süßstoff Aspartam.  Er gehört chemisch zu den | Peptiden | Zuckern | Terpenen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28. Krebserzeugende Substanzen | kommen nie in Pflanzen vor | wirken auf die Steuerung von Zellen | können eine lange Latenzzeit zeigen | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 29. Die Verbindung CaF_2 hat ein Löslichkeitsprodukt von $K_L = 3,4 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3 \text{ l}^{-3}$. Das heisst, in Wasser ist die maximale | Ca^{2+} -Konzentration ca. 10^{-4} mol/l ($\pm 5\%$) | Ca^{2+} -Konzentration ca. $1,1 \cdot 10^{-11} \text{ mol/l}$ ($\pm 5\%$) | F^- -Konzentration ca. $1,1 \cdot 10^{-11} \text{ mol/l}$ ($\pm 5\%$) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30. Folgende Substanzen sind als Desinfektionsmittel bekannt: H_2O_2 , KMnO_4 , NaOCl , Cl_2 , I_2 . Diese Substanzen wirken, weil sie | chemisch reaktiv sind | lipophil sind | gerne Elektronen aufnehmen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 31. Welche Substanz findet in Waschmitteln keine Verwendung? | $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | $\text{Na}_2\text{H}_4\text{B}_2\text{O}_8$ | Citronensäure | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32. Welches ist die Koordinationszahl von Fe^{2+} in Häm?  | 4 | 6 | 8 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

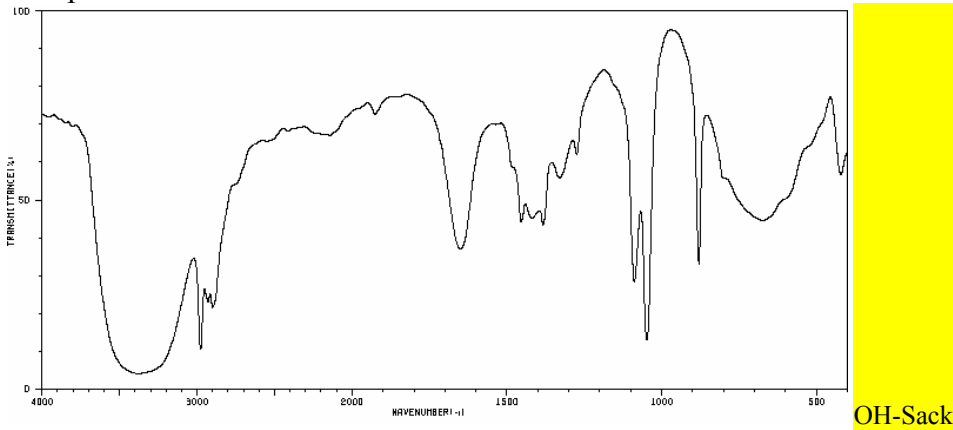
Matura Schwerpunktfach Chemie, 4N, Teil 3, 2006 Name.....
 (Erlaubt: PSE, Rechner, Unterlagen: Zwei A4-Seiten handgeschrieben; **Nicht erlaubt:** mit Bleistift schreiben) **Antworten immer begründen!!**

| | |
|---|------------------|
| <p>1. Erklären Sie chemisch, wie das elektrische Nervenpotenzial gebildet wird.</p> <p>Konzentrationsunterschiede Na⁺/K⁺ Innen/Aussen; Na/K-Pumpe $E = E_0 + 0.05916/n \cdot \log(K)$; $E_0 = 0$, $K = \frac{[Na^+]_a \cdot [K^+]_i}{[Na^+]_i \cdot [K^+]_a}$ ca. 80 mV</p> | 2 |
| <p>2. Schreiben Sie die Reaktionsgleichung für den schrittweisen Abbau von Ethanol in unserem Körper auf.</p> <p>$CH_3CH_2OH \rightarrow + O_2 \rightarrow CH_3CHO \rightarrow + O_2 \rightarrow CH_3COOH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$</p> <p>Warum ist die Alkoholabbaugeschwindigkeit in unserem Körper praktisch proportional zur Zeit?</p> <ul style="list-style-type: none"> Wir haben nur wenig ADH Alle Enzyme sind mit dem Abbau immer voll beschäftigt (bis 0.02 Promille) <p>Warum kann man mit Alkohol gefühlsmässig nicht richtig umgehen? (mit einer Grafik begründen)</p> <p>Alkoholkurve: Bateman-Funktion Der Wirkungseintritt ist stark verzögert. Die Menge im Körper entspricht nicht immer der Empfindung. Fehleinschätzungen.</p> | 2 1 1 |
| <p>3. Sie sehen hier drei Modelle von Dopamin. Der pKs-Wert dieser Substanz ist 8.9.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="175 1064 502 1288"> </div> <div data-bbox="558 1041 877 1288"> </div> <div data-bbox="1029 974 1420 1288"> </div> </div> <p>a) Welche Aussagen lassen sich mit welchem Modell machen? (eine kurze Aussage zu jedem der 3 Molekülmodelle)</p> <p>Konstitutionsformel: Wie sind die Atome verbunden (2D), funktionelle Gruppen, räumliche Anordnung (Konfiguration, Skelett), Oberfläche des Moleküls mit Elektronenhülle und Elektronendichten (so „sieht“ unser Körper das Molekül).</p> <p>b) Was wissen Sie über Dopamin?</p> <p>Neurotransmitter, „Glückshormon“, Mangel verantwortlich für Parkinson Aus Thyrosin (AMCS) hergestellt</p> <p>c) Wie gross ist der pH-Wert einer 0.01 mol/l Lösung von Dopamin?</p> <p>Base: $pOH = \frac{1}{2} \cdot (pK_b - \log(c)) = 3.55 \rightarrow pH = 10.45$</p> <p>d) Könnte man mit Dopamin einen Puffer herstellen? Wie?</p> <p>Dopamin = schwache Base, mit Säure neutralisiertes Dopamin = schwache Säure \rightarrow schwache Säure und ihre konjugierte Base \rightarrow Puffer als Gemisch $pH = pK_s + \log\left(\frac{[A^-]}{[HA]}\right)$</p> | 1 1 1 3 |

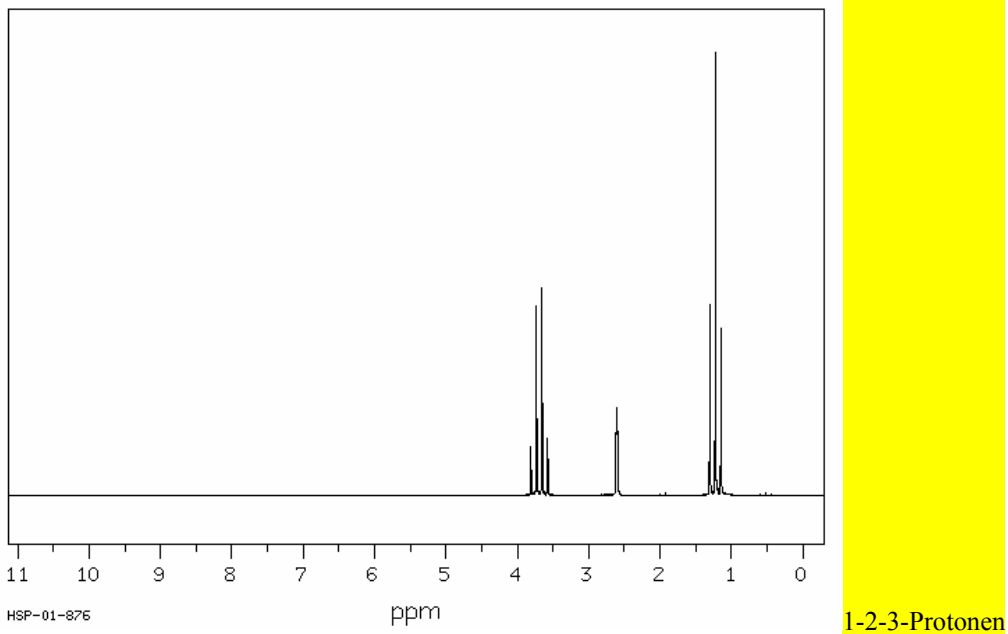
| | | |
|----|---|-------------|
| 4. | <p>Was sind Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Aufbau und der Funktionsweise einer Synapse und einer Diode der Elektronik?</p> <p>Gemeinsamkeit: Beide lassen die Impulse nur in eine Richtung durch Beide sind Bausteine von Steuersystemen (Computer, Gehirn)</p> <p>Unterschiede: Synapse: Leitung durch ungeladene Neurotransmitter/Diffusion, Diode: Leitung durch Elektronen (Dotierung) Neurotransmitter/Elektronen, präsyn. -Spalt-postsyn./gleiches Grundmaterial, Dotierung, nur Impulse/auch kontinuierlich</p> | 2 |
| 5. | <p>Milchsäure (2-Hydroxypropansäure, $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$) wird von unseren Muskeln aus Glucose produziert, wenn sie keinen Sauerstoff erhalten (anaerobe Leistung). pKs (Milchsäure) = 3,87 (25 °C) Gibt es von Milchsäure chirale Moleküle? Begründen.</p> <p>Ja, bei mittleren C-Atom \rightarrow 4 unterschiedl. Substituenten</p> <p>Schreiben Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung von Milchsäure im Muskel auf:</p> <p>$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$</p> <p>Das Blut hat einen pH-Wert von ca. 7.3. Wie liegt Milchsäure daher im Blut gelöst vor?</p> <p>Als Salz/Anion (Lactat), da Milchsäure das Proton abgegeben hat</p> | 1 1 1 |
| 6. | <p>Zeichnen Sie die 2-dimensionale Konstitutionsformel dieses Moleküls. Ist das Molekül chiral? Könnte diese Verbindung ein Wirkstoff sein? (kurz begründen)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; background-color: yellow; padding: 10px;">  </div> </div> <p>; Ja, ein unpolares Amin (siehe Dopamin)</p> | 1 1 1 |

Welche Substanz (Konstitutionsformel) könnte das sein? Begründen Sie in und neben den Spektren. Die Substanz ist eine brennbare Flüssigkeit [C_2H_6O : M:46, Ethanol] Max. 3 Punkte.

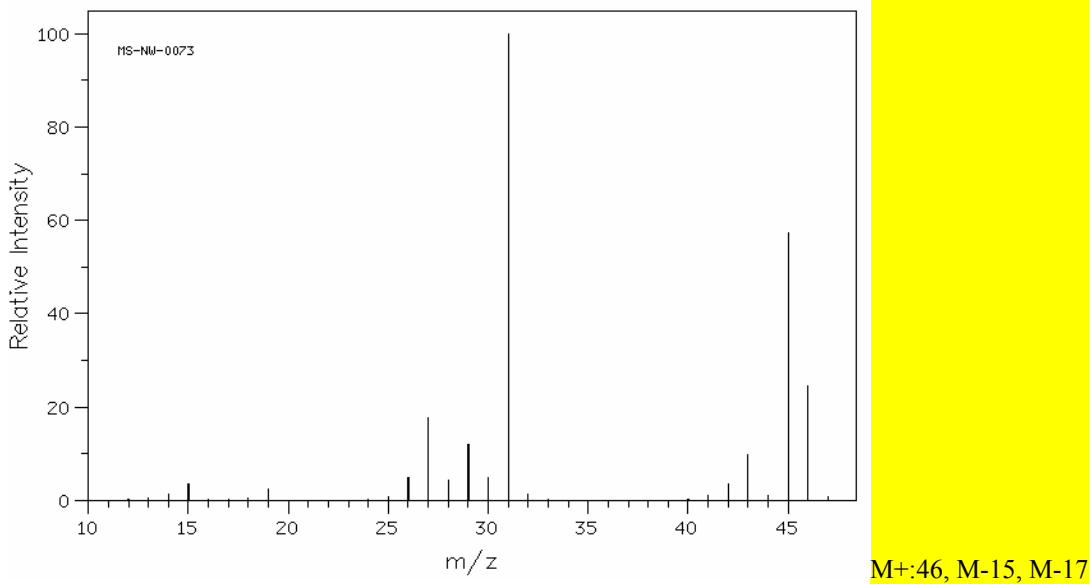
IR-Spektrum



NMR-Spektrum (Integrale der Signale: 2: 1: 3)



MS (M+: 46)



Moderne Atommodelle
 Untersuchungsmethoden
 Biochemie
 Elektrochemie
 Puffer
 Wirkstoffe
 Komplexe
 Waschmittel

Das Konservierungsmittel Natriumascorbat (E301) ist das Salz der Ascorbinsäure (Vitamin C).
 Was ist der pH-Wert einer 0.1 mol/l Lösung von Natriumascorbat?
 Kann nur Ascorbinsäure oder kann auch Natriumascorbat reduzierend wirken? Warum?

An ein Eisenrohr ist ein Kupferrohr angeschraubt und im Boden vergraben. Kann da etwas chemisch ablaufen?

Der pH-Wert der Gehirnflüssigkeit (Liquor cerebrospinalis) darf höchstens zwischen pH = 7.25 und pH = 7.45 schwanken.

Wie kann der pH-Wert in so engen Grenzen gehalten werden?

Um wie viele Mole ändert sich der Gehalt an H_3O^+ Teilchen, wenn die Flüssigkeit ein Volumen von 0.2 Liter hat.

Um wie viel Gramm ändert sich die Masse von H_3O^+ wenn der pH vom Minimum bis zum Maximum schwankt? [$10^{-7.25} \rightarrow 5.623 \cdot 10^{-8} \text{ M}$; $10^{-7.45} \rightarrow 3.546 \cdot 10^{-8} \text{ M}$; Differenz $2.0753 \cdot 10^{-8} \text{ M}$; $M=19 \text{ g/mol} \rightarrow 3.94 \cdot 10^{-7} \text{ g}$]

Milchsäure (2-Hydroxypropansäure, $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$) wird von unseren Muskeln aus Glucose produziert, wenn sie zu wenig Sauerstoff erhalten (anaerobe Leistung). pKs (Milchsäure)= 3,87 (25 °C)
 L-(+)-Milchsäure kommt im Schweiß, Blut, im Muskelserum, der Niere und der Galle vor.

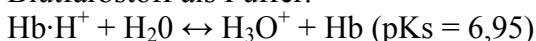
Der eingestellte pH-Wert des Blutes liegt bei 7,4 (7,3 bis 7,5). Liegt der pH-Wert tiefer, so spricht man von einer Azidose, liegt er höher von einer Alkalose.

Der Blutpuffer entsteht durch das Zusammenwirken von zwei wichtigen Puffersystemen im Blut:

Kohlensäure-Hydrogencarbonatpuffer (knapp 75% der Gesamtpufferkapazität des Blutes):



Hämoglobin (knapp 25% der Gesamtpufferkapazität des Blutes): Im Sauerstoffkreislauf wirkt der rote Blutfarbstoff als Puffer.



Produziert Milchsäure eher eine Acidose oder eine Alkalose? (Begründung)

Bei Sportlern wird ein Laktat-Test durchgeführt um festzustellen, wie hoch die anaerobe Leistung war.

Ist der Begriff Laktat-Test richtig? (begründen)

Welche chemischen Reaktionen laufen im Blut ab, wenn Milchsäure freigesetzt wird?